

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : A61B 17/60	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/01132 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. Januar 1995 (12.01.95)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH93/00170 (22) Internationales Anmeldedatum: 2. Juli 1993 (02.07.93) (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SYNTHES AG, CHUR [CH/CH]; Grabenstrasse 15, CH-7002 Chur (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHLÄPFER, Johannes, Fridolin [CH/CH]; Leimen, CH-8750 Glarus (CH). HESS, Martin [CH/CH]; Schützenstrasse 2, CH-4434 Hölstein (CH). SCHELKER, René [CH/CH]; Dorfstrasse 18, CH-4431 Bennwil (CH). HAGMANN, Ralf [CH/CH]; Hauptstrasse 20, CH-4431 Bennwil (CH). (74) Anwalt: LUSUARDI, Werther, G.; Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).	(81) Bestimmungsstaaten: AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KP, KR, KZ, LK, LU, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SK, UA, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: POSTERIOR VERTEBRAL COLUMN IMPLANT

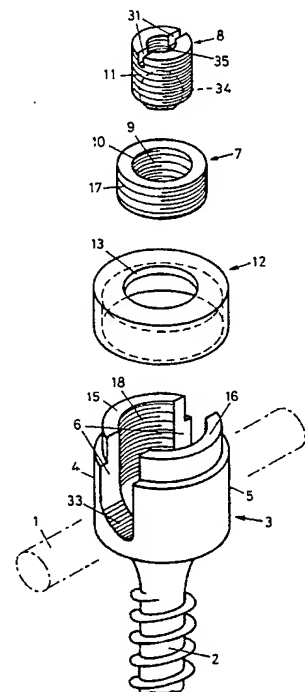
(54) Bezeichnung: POSTERIORES WIRBELSÄULENIMPLANTAT

(57) Abstract

A posterior vertebral column implant is useful for a vertebral column supporting device having a supporting rod (1). The implant has an anchoring section (2) designed as a screw or hook, a fastening head (3) provided with a U-shaped slit (6) for the supporting rod (1) which forms two branches (4, 5), and fixing means (7, 8) for fixing the fastening head (3) to the supporting rod. The fixing means (7, 8) are made of two pieces. One cylindrical locking piece (7) may be axially introduced from above into the U-shaped slit (6) and be blocked there and a fixing piece (8) may be brought to bear on the supporting rod (1) through the first locking piece (7).

(57) Zusammenfassung

Das posteriore Wirbelsäulenimplantat dient für eine, einen Stützstab (1) aufweisende Vorrichtung zur Abstützung der Wirbelsäule. Es umfasst einen als Schraube oder Haken ausgebildeten Verankerungsabschnitt (2), einen Befestigungskopf (3), der einen, zwei Schenkel (4, 5) bildenden, U-förmigen Schlitz (6) für den Stützstab (1) aufweist sowie Fixationsmittel (7, 8) zur Fixierung des Befestigungskopfes (3) am Stützstab. Die Fixationsmittel (7, 8) sind zweiteilig ausgebildet, wobei ein zylindrisches Verschluss-Teil (7) axial von oben in den U-förmigen Schlitz (6) einführbar und dort blockierbar ist und ein Fixier-Teil (8) durch das erste Verschluss-Teil (7) hindurch in Anlage zum Stützstab (1) bringbar ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Posteriores Wirbelsäulenimplantat

Die vorliegende Erfindung betrifft ein posteriores Wirbelsäulenimplantat gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Solche Implantate dienen zur Korrektur von sagittalen Wirbelsäulendeformitäten (Kyphose, Spondylolisthesis) oder zur Stabilisierung ohne Korrektur (degenerative Instabilitäten). Sie weisen typischerweise einen Befestigungskopf, einen mit ihm verbundenen Verankerungsabschnitt und eine Verschlusschraube auf, die auf einen in einem Schlitz des Befestigungskopfes aufgenommenen Stützstab drückt. Weiter kann auf dem Befestigungskopf eine Stabilisierungsstütze aufgesetzt sein.

Der Verankerungsabschnitt kann als Schraube oder Haken ausgebildet sein, wobei die Schraube direkt über dem Pedikel im Wirbelkörper befestigt wird, der Haken hingegen am Wirbel eingehängt wird. Zur Wirbelsäulenkorrektur oder -stabilisierung sind entsprechend der Anzahl zu korrigierender oder

stabilisierender Wirbel und dem gewählten Mittel mehrere Schrauben oder Haken erforderlich, die mit dem Stützstab fest verbunden und damit fixiert sind.

Bei diesen bekannten Wirbelsäulenimplantaten wird die Verschlusschraube meist direkt in den Befestigungskopf eingedreht, nachdem der Stützstab in den Schlitz eingeführt worden ist. Dabei treten folgende Nachteile auf:

An seinem Ende besteht der Befestigungskopf durch den U-förmigen Schlitz zur Aufnahme des Stützstabes bedingt nur aus zwei tulpenförmigen Backen, so dass die Verschlusschraube nur im Gewinde dieser Backen aufliegt. Falls die Verschlusschraube unter Druck eingedreht werden muss, hat der Operateur Schwierigkeiten, zu fühlen, ob die Schraube richtig ins Gewinde eingeführt worden ist. Weiter muss zur Verhinderung eines Aufweitens des Schlitzes und damit des Gewindes eine Stabilisierungsstütze aufgesetzt werden.

Es ist auch bereits ein Implantat aus der FR-A 2 624 720 bekannt, bei welchem die beiden einen U-förmigen Schlitz bildenden Schenkel des Befestigungskopfes ein Aussengewinde aufweisen, auf welches eine Verschlusskappe aufschraubbar ist, durch deren zentrale Gewindebohrung das eigentliche Fixierteil einschraubbar ist. Diese bekannte Vorrichtung ist jedoch fertigungsmässig nicht befriedigend und führt zudem zu einer unerwünschten Vergrösserung des Befestigungskopfes in Höhe und Durchmesser.

Die vorliegende Erfindung stellt sich nun die Aufgabe diese Nachteile zu vermeiden. Diese Aufgabe wird durch ein posteriores Wirbelsäulenimplantat gelöst, das die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 aufweist. Weitere vorteilhafte Merkmale sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

Der wesentliche Vorteil der Erfindung ist, dass das Fixierteil in ein geschlossenes Gewinde einführbar ist. Bei einem offenen, geschlitzten Gewinde entsteht aufgrund der Inkongruenz zwischen dem Innen- und Aussengewinde eine grosse Reibung beim Anziehen des Fixier-Teils. Die Reibung kann je nach Situation so gross sein, dass ein Kaltverschweissen zwischen Fixier-Teil und Befestigungskopf auftritt.

Ein weiterer Vorteil ist, dass das Volumen des Befestigungskopfes durch die Fixationsmittel nicht vergrössert wird, so dass das Implantat besser verträglich ist.

Einige Ausführungsbeispiele erfindungsgemässer posteriorer Wirbelsäulenimplantate werden anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei werden als Verankerungsabschnitte bloss Schraubenschäfte dargestellt; letztere können aber auch durch Haken ersetzt werden.

Es zeigen:

Fig. 1 in einer auseinandergezogenen, perspektivischen Darstellungsweise ein erfindungsgemässes Wirbelsäulenimplantat;

Fig. 2 - 5 in einer auseinandergezogenen, perspektivischen Darstellungsweise weitere Ausführungsformen von erfindungsgemässen Wirbelsäulenimplantaten;

Fig. 6 einen Längsschnitt durch den Befestigungskopf des Wirbelsäulenimplantates; und

Fig. 7 eine Längsschnitt durch den Verschluss- und Fixier-Teil des Wirbelsäulenimplantates.

Beim in der Fig. 1 dargestellten Wirbelsäulenimplantat bilden Befestigungskopf 3 und Verankerungsabschnitt 2 eine Pedikelschraube, welche in einen Wirbel einschraubbar ist. Zur Aufnahme eines Stützstabes 1 weist der Befestigungskopf 3 einen durch zwei Schenkel 4,5 gebildeten U-förmigen Schlitz 6 auf. Zur besseren Haftung des Stützstabes 1 am Schlitzgrund ist letzterer mit einer Längsverzahnung 33 versehen. Weiter ist im oberen Bereich des Befestigungskopfes 3 ein Innengewinde 18 vorgesehen. Ein in den U-förmigen Schlitz 6 des Befestigungskopfes 3 eindrehbares zylindrisches Verschluss-Teil 7 weist ein mit dem Innengewinde 18 korrespondierendes Aussengewinde 17 auf, sowie eine mit einem Innengewinde 9 versehene zentrale Bohrung 10.

Ein Fixier-Teil 8 mit einem zum Innengewinde 9 korrespondierenden Aussengewinde 11 ist in die Bohrung 10 einschraubbar. Das Fixier-Teil 8 weist zur besseren Manipulierbarkeit oben einen Schlitz 31 auf. Unten ist ein bewegliches Kugelsegment (34) eingepresst.

Schliesslich ist eine Sicherheitshülse 12 vorgesehen, welche oben einen Bund 13 aufweist. Die Sicherheitshülse 12 wird über die nach oben verjüngten Schenkelenden 15,16 des Befestigungskopfes 3 geschoben. Die Sicherheitshülse 12 kann auch einstückig mit dem Verschluss-Teil 7 verbunden sein.

Der Durchmesser des Gewindes 18 im Befestigungskopf 3 und des Gewindes 17 im Verschluss-Teil 7 liegt zweckmässigerweise im Bereich von 12 - 14 mm, vorzugsweise von 12,5 - 13,5 mm. Der Durchmesser des Fixier-Teils 8 liegt im Bereich von 7 - 9 mm, vorzugsweise von 7,5 - 8,5 mm. Die Breite des U-förmigen Schlitzes 6 im Befestigungskopfes 3 und der Durchmesser des Stützstabes 1 liegt im Bereich von 5 - 7 mm, vorzugsweise von 5,5 - 6,5 mm.

Bei einer Operation wird die Pedikelschraube mit dem Verankerungsabschnitt 2 in den zu korrigierenden oder stabilisierenden Wirbel eingeschraubt und der Stützstab 1 in den U-förmigen Schlitz 6 des Befestigungskopfes eingelegt. Darauf wird das Verschluss-Teil 7 axial von oben in den U-förmigen Schlitz 6 eingedreht bis der obere Rand bündig mit den beiden Schenkeln 15,16 ist. Das Fixier-Teil 8 kann dabei bereits geringfügig im Verschluss-Teil 7 eingeschraubt sein. Nach der

bisherigen klinischen Erfahrung sind die Schrauben in den verschiedenen Wirbeln immer derart angeordnet, dass genügend Raum zum axialen Einschrauben des Verschluss-Teils 7 vorhanden ist. Dies ist auch der Fall, wenn Haken verwendet werden.

Wenn die Sicherheitshülse 12 nicht fest mit dem Verschluss-Teil 7 verbunden ist, muss sie jetzt aufgesetzt werden, bevor das Fixier-Teil 8 angezogen ist. Sie verhindert ein Aufspreizen der Schenkel 4,5.

Anschliessend wird das Fixier-Teil 8 mit einem mit seinem Schlitz 31 vorübergehend verbindbaren (zeichnerisch nicht dargestellten) Verlängerungsstück in den Verschluss-Teil 7 so weit eingeschraubt, bis das Kugelsegment 34 auf dem Stützstab 1 aufliegt, und dann angezogen. Dadurch wird der Stützstab 1 im U-förmigen Schlitz 6 festgeklemmt. Das Kugelsegment 34 ist derart konstruiert, dass bei einer Belastung in der Längsrichtung des Stützstabes 1 die Klemmkraft proportional zunimmt. Das Verlängerungsstück wird nach dem Klemmprozess vom Fixier-Teil 8 gelöst, der nun ein wenig im Verschluss-Teil 7 versenkt ist. Der gleiche Vorgang wiederholt sich bei den anderen Implantaten.

Das beschriebene Wirbelsäulenimplantat weist zahlreiche Vorteile auf. So ist das Fixier-Teil 8, mit dem der Stützstab 1 geklemmt wird, in einem geschlossenen Gewinde geführt und wird erst eingedreht, wenn der Stützstab 1 richtig positioniert worden ist. Im Gegensatz zu den herkömmlichen Implantaten mit posteriorer Öffnung dient das geschlitzte Gewinde 18 im Befestigungskopf 3 nicht zum Spannen sondern nur zum Fixieren des Verschluss-Teils 7. Das Fixier-Teil 8 kann schon vor dem

Einschrauben des Verschluss-Teils 7 ein wenig in diesen eingedreht werden, so dass das Verschluss-Teil leicht manipulierbar wird. Dadurch dass der Aussendurchmesser der Fixationsmittel 7,8 kleiner oder maximal gleich gross wie der Aussendurchmesser des Befestigungskopfes 3 ist, ergibt sich keine Vergrösserung des Implantates im Durchmesser.

In den Fig. 2 - 5 wird das Verschluss-Teil 7 nicht durch Verschraubung wie in Fig. 1 sondern bajonettartig mit dem Befestigungskopf 3 verbunden. Wie schon in Fig. 1 gezeigt, wird das Fixier-Teil 8 in ein komplettes, im Verschluss-Teil 7 befindliches Innengewinde 9 eingedreht.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten modifizierten Wirbelsäulen-implantat weist der Verschluss-Teil 7 an seiner Mantelfläche 19 zwei gegenüberliegende Nocken 20,21 auf. Analog dazu weisen die beiden Schenkel 4,5 des U-förmigen Schlitzes 6 des Befestigungskopfes 3 an ihren Innenseiten 22,23 damit korrespondierende zirkuläre Nuten 24,25 auf. Nach der axialen Einführung wird das Verschluss-Teil 7 im U-förmigen Schlitz 6 gedreht, wobei die Nocken 20 und 21 in die Nuten 24,25 eingeführt werden.

Bei dieser Ausführungsform kann das Fixier-Teil 8 unten ebenfalls ein rotierbares, kugelförmiges Kontaktelement in Form eines Kugelsegmentes 34 aufweisen, um eine bessere Anpassung an die Oberflächengeometrie des Stützstabes 1 zu erzielen. Die Einzelheiten dieses Kontaktelementes 34 sind in der noch unveröffentlichten europ. Patentanmeldung Nr. 93106520.5 beschrieben.

Der Boden des U-förmigen Schlitzes 6 weist in dessen Längsrichtung eine konkave Ausbuchtung auf, in welche ein bewegliches Segment 36 mit Längsverzahnung 33 eingelegt ist, wobei die Bewegung des Segmentes 36 durch die Geometrie der konkaven Ausbuchtung gegeben ist.

In Fig. 3 weist das Verschluss-Teil 7 an seiner Mantelfläche 19 eine zirkuläre Quernut 26 und zwei gegenüberliegende Längsnuten 27,28 auf. Die Längsnuten 27,28 stimmen dabei mit auf den Innenseiten 22,23 der beiden Schenkel 4,5 befindlichen Nocken 29,30 in Position und Richtung überein. Nach der axialen Einführung des Verschluss-Teils 7 in den U-förmigen Schlitz 6 sind die Nocken 29,30 durch eine Drehbewegung in die zirkuläre Quernut 26 einföhrbar. Vorzugsweise nimmt die zirkuläre Quernut 26 nicht den gesamten Umfang des Verschluss-Teils 7 ein.

Bei den in Fig. 2 und 3 gezeigten Ausführungsformen ist eine Sicherheitshölse nicht unbedingt notwendig, da die beiden Schenkel 4,5 aufgrund des bajonettartigen Verschlusses beim Anziehen des Fixier-Teils 8 nicht die Tendenz haben, aufzuspreizen

In Fig. 4 ist eine Ausführungsform dargestellt, bei welcher das Verschluss-Teil 7 und die Sicherheitshölse 12 einstückig miteinander verbunden sind. Die Blockierung des Verschluss-Teils 7 im Befestigungskopf 3 erfolgt ähnlich zu den Ausführungsformen gemäss Fig. 2 und 3. Die zirkuläre Quernut 26 mit Längsnuten 27,28 ist hier - statt auf der Innenfläche der Schenkel 4,5 - auf

der Aussenfläche der nach oben verjüngten Schenkelenden 15,16 des Befestigungskopfes 3 angebracht. Die Längsnuten 27,28 stimmen dabei mit im Innern der Sicherheitshülse 12 befindlichen Nocken 29,30 in Position und Richtung überein. Nach der axialen Einführung des Verschluss-Teils 7 in den U-förmigen Schlitz 6 sind die Nocken 29,30 durch eine Drehbewegung in die zirkuläre Quernut 26 einführbar.

In Fig. 5 ist eine zur Fig. 4 reziproke Ausführungsform dargestellt, bei welcher zirkuläre Quernut 26 mit Längsnuten 27,28 in der Sicherheitshülse 12 untergebracht sind und die Nocken 29,30 auf der Aussenfläche der nach oben verjüngten Schenkelenden 15,16 des Befestigungskopfes 3.

In Fig. 6 ist dargestellt, wie der Grund des U-förmigen Schlitzes 6 des Befestigungskopfes 3 mit einem Doppelradius R_a, R_b versehen ist, um die Aufnahme von Stützstäben 1 mit unterschiedlichem Durchmesser aufnehmen zu können.

In Fig. 7 ist schliesslich eine bevorzugte Ausführungsform des Fixier-Teils 7 dargestellt, welches zum Stützstab 1 hin einen Flansch 37 aufweist. Der Flansch 37 weist auf der vom Stützstab 1 abgewandten Seite einen Winkel 39 zwischen $\alpha = 0^\circ - 90^\circ$, vorzugsweise zwischen $45^\circ - 60^\circ$ auf. Entsprechend dazu weist das Verschluss-Teil 8 eine Ansenkung 38 auf.

Der Flansch 37 und die Ansenkung 38 haben den Zweck, das Verschluss-Teil 7 und das Fixier-Teil 8 vor deren Montage so stark gegeneinander zu verspannen, dass sich das Verschluss-Teil

7 und das Fixier-Teil 8 bis zu einem bestimmten Anziehmoment als Einheit verhalten und erst beim Überschreiten dieses Anziehmomentes voneinander separieren. Das Separieren geschieht dadurch, dass das Verschluss-Teil 7 oder die Stabilisierhülse 12 beim Eindrehen plötzlich ansteht und nur noch das Fixier-Teil 8 weiter eindringen kann, bis es auf dem Stützstab 1 aufsteht und beginnt diesen zu klemmen.

Patentansprüche

1. Posteriores Wirbelsäulenimplantat für eine, einen Stützstab (1) aufweisende Vorrichtung zur Abstützung der Wirbelsäule, mit einem als Schraube oder Haken ausgebildeten Verankerungsabschnitt (2) und einem Befestigungskopf (3), der einen, zwei Schenkel (4,5) bildenden, U-förmigen Schlitz (6) für den Stützstab (1) aufweist und mit Fixationsmitteln (7,8) zur Fixierung des Befestigungskopfes (3) am Stützstab (1), dadurch gekennzeichnet, dass die Fixationsmittel (7,8) zweiteilig ausgebildet sind, wobei ein zylindrisches Verschluss-Teil (7) axial von oben in den U-förmigen Schlitz (6) einführbar und dort blockierbar ist und ein Fixier-Teil (8) durch das erste Verschluss-Teil (7) hindurch in Anlage zum Stützstab (1) bringbar ist.

2. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschluss-Teil (7), eine zentrale mit einem Innengewinde (9) versehene Bohrung (10) aufweist, durch welche das Fixier-Teil (8) einführbar ist.

3. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierteil (8) ein mit dem Innengewinde (9) des Verschluss-Teils (7) korrespondierendes Aussengewinde (11) aufweist.

4. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussendurchmesser der Fixationsmittel (7,8) kleiner oder maximal gleich gross wie der Aussendurchmesser des Befestigungskopfes (3) ist.

5. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine die beiden Schenkel (4,5) des Befestigungskopfes (3) überkappende Sicherheitshülse (12) vorgesehen ist.

6. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitshülse (12) einen so grossen Innendurchmesser aufweist, dass sie über die nach oben verjüngten Schenkelenden (15,16) des Befestigungskopfes (3) geschoben werden kann.

7. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitshülse (12) oben einen Bund (13) mit einem so grossen Innendurchmesser aufweist, dass das Fixier-Teil (8) hindurch geführt werden kann.

8. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitshülse (12) oben einen Boden mit einer Bohrung aufweist, die so gross ist, dass das darunterliegende Fixier-Teil (8) mit einem entsprechenden Instrument manipuliert werden kann.

9. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach einem der Ansprüche 5 - 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitshülse (12) und das Verschluss-Teil (7) zu einem Stück gefügt oder als ein Stück gefertigt sind.

10. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschluss-Teil (7) ein Aussengewinde (17) aufweist und der U-förmige Schlitz (6) ein damit korrespondierendes Innengewinde (18) aufweist.

11. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschluss-Teil (7) an seiner Mantelfläche (19) mindestens einen, vorzugsweise zwei gegenüberliegende Nocken (20,21) aufweist und die beiden Schenkel (4,5) des U-förmigen Schlitzes (6) an ihren Innenseiten (22,23) damit korrespondierende zirkuläre Nuten (24,25) aufweisen, derart dass nach der axialen Einführung des Verschluss-Teiles (7) in den U-förmigen Schlitz (6) ein bajonettartiger Verschluss (20,21;24,25) resultiert.

12. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschluss-Teil (7) an seiner Mantelfläche (19) eine zirkuläre Quernut (26) und der Anzahl und Position entsprechende, vorzugsweise zwei gegenüberliegende Längsnuten (27,28) aufweist, wobei

a) die Längsnuten (27,28) mit auf den Innenseiten (22,23) der beiden Schenkel (4,5) befindlichen Nocken (29,30) in Position und Richtung übereinstimmen; und

b) nach der axialen Einführung des Verschluss-Teils (7) in den U-förmigen Schlitz (6) die Nocken (29,30) durch eine Drehbewegung in die zirkuläre Quernut (26) einführbar sind.

13. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die zirkuläre Quernut (24;26) nicht den gesamten Umfang des Befestigungskopfes (3), bzw. des Verschluss-Teils (7) einnimmt.

14. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach einem der Ansprüche 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Fixier-Teil (8) als Madenschraube ausgebildet ist, die oben vorzugsweise einen Schlitz (31) und eine zentrische Bohrung (35) aufweist, wobei letztere vorzugsweise mit einem Gewinde versehen ist.

15. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Madenschraube zum Stützstab (1) hin eine konvexe, vorzugsweise bombierte Oberfläche (32) aufweist.

16. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die bombierte Oberfläche (32) mit einer, vorzugsweise kegelförmig ausgebildeten Einsenkung versehen ist.

17. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet die Madenschraube unten in eine Spitze ausläuft.

18. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixier-Teil (8) unten mit einem rotierbaren, kugelförmigen Kontaktelement, vorzugsweise in Form eines Kugelsegmentes (34) versehen ist.

19. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungskopf (3) auf dem Grund des U-förmigen Schlitzes (6) mit Längsverzahnungen (33) versehen ist.

20. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungskopf (3) auf dem Grund des U-förmigen Schlitzes (6) mit einem Quermuster versehen ist, in welches sich der Stützstab (1) eingraben kann.

21. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Grund des U-förmigen Schlitzes (6) mehr als einen, vorzugsweise zwei Radien R_a, R_b aufweist.

22. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser von Befestigungskopf (3) und Verschluss-Teil (7) im Bereich von 12 - 14 mm, vorzugsweise von 12,5 - 13,5 mm liegt.

23. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Fixier-Teils (8) im Bereich von 7 - 9 mm, vorzugsweise von 7,5 - 8,5 mm liegt.

24. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des U-förmigen Schlitzes (6) im Befestigungskopfes (3) und der Durchmesser des Stützstabes (1) im Bereich von 5 - 7 mm, vorzugsweise von 5,5, - 6,5 mm liegt.

25. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 18 oder 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden des U-förmigen Schlitzes (6) in dessen Längsrichtung eine konkave Ausnahme aufweist und ein bewegliches Segment (36) darin eingelegt ist, wobei die Bewegung des Segmentes (36) durch die Geometrie der konkaven Ausnahme gegeben ist.

26. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 18 und 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung des Segmentes kreisförmig ist, wobei das Drehzentrum identisch zum Zentrum des kugelförmigen Kontaktelementes (34) ist.

27. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 17 und 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung des Segmentes kreisförmig ist, wobei das Drehzentrum an der Stelle auf dem Stützstab (1) liegt, wo die Spitze des Fixier-Teils (8) aufliegt.

28. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnahme im Boden des U-förmigen Schlitzes (6) kugelförmig ist, wobei der Radius der Ausnahme vorzugsweise identisch zu einer vorzugsweise einseitig geschlitzten, über den Stützstab (1) geschobenen Kugel ist.

29. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixier-Teil (8) zum Stützstab (1) hin einen Flansch (37) aufweist.

30. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Flansch (37) auf der vom Stützstab (1) abgewandten Seite einen Winkel α (39) zwischen 0° und 90° , vorzugsweise zwischen 45° und 60° aufweist.

31. Posteriores Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 29 oder 30, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschluss-Teil (7) gegen den Stützstab (1) hin eine der Geometrie des Flansches (37) entsprechende Ansenkung (38) aufweist.

Fig. 1

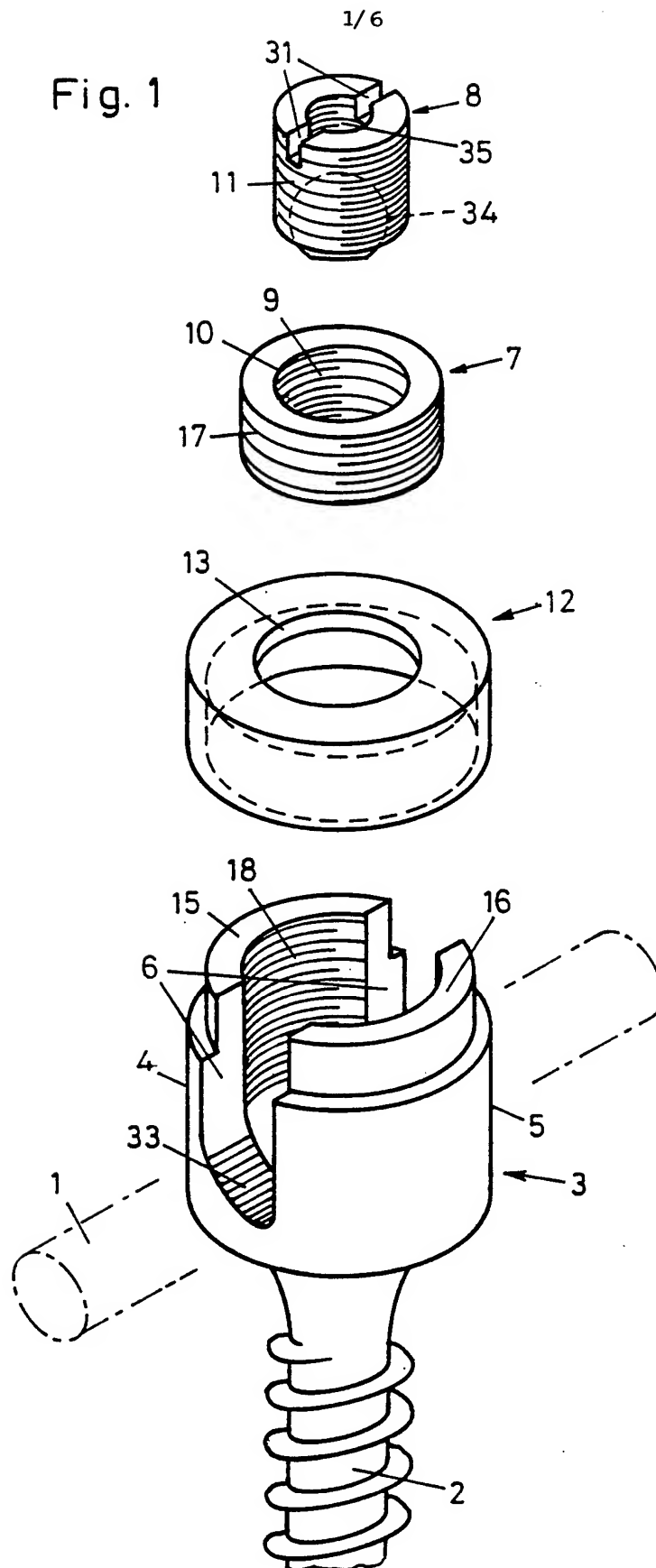


Fig. 2

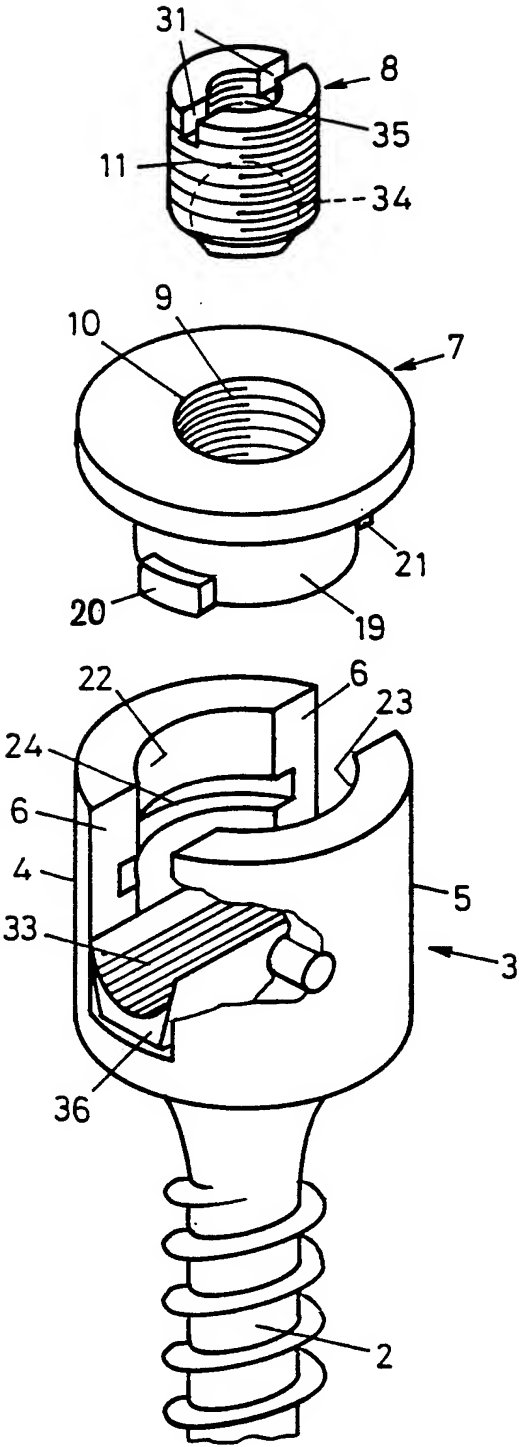
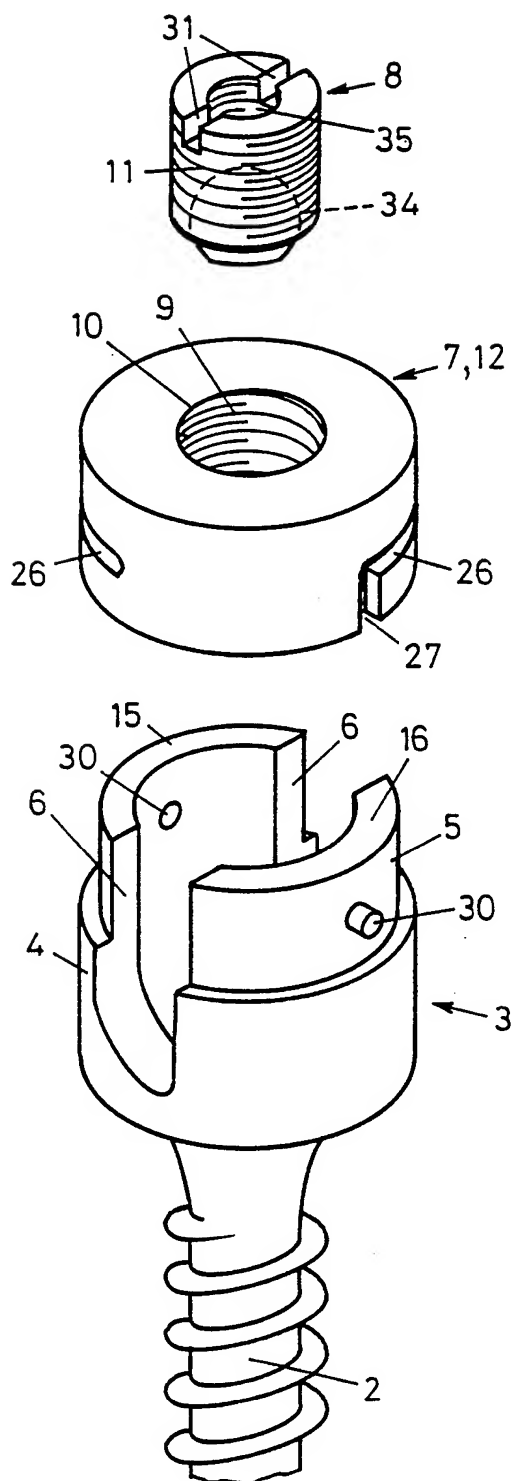


Fig. 5



6/6

Fig. 6

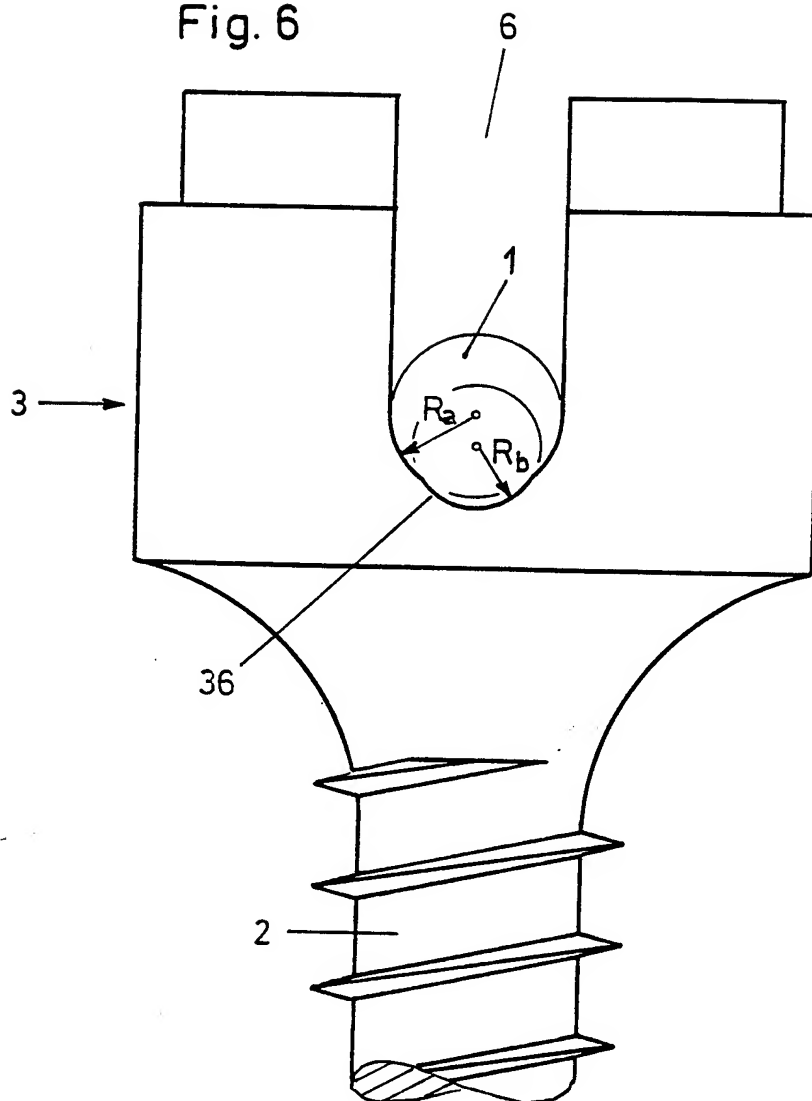
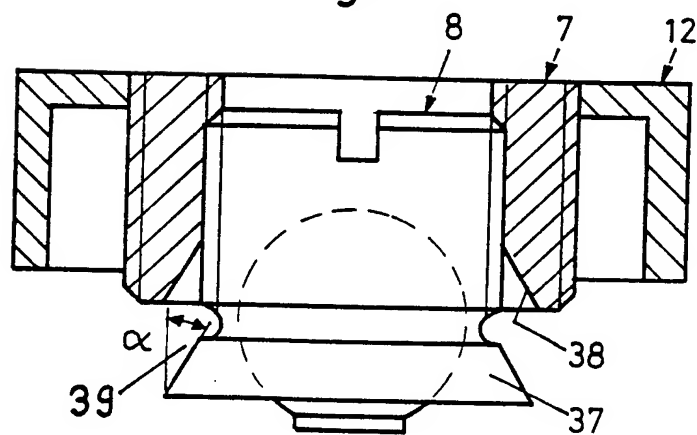


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CH93/00170

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁵ A 61 B 17/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.⁵ A 61 B, A 61 F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP, A2, 0 465 158 (MEHDIAN) 8 January 1992 (08.01.92), Claims 1-11; fig. 1-12. --	1-3, 10, 14, 17, 20
X	EP, A1; 0 441 729 (VIGNAUD) 14 August 1991 (14.08.91), Claims 1-7; fig. 1-3. --	1-3, 10, 14, 17
A	DE, A1, 3 800 052 (HARMS) 13 July 1989 (13.07.89), Claims 1-12; fig. 1-4. --	1, 20
A	DE, A1, 4 110 002 (ULRICH) 21 May 1992 (21.05.92), Claim. ----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 December 1993 (17.12.93)

Date of mailing of the international search report

21 January 1994 (21.01.94)

Name and mailing address of the ISA/

EUROPEAN PATENT OFFICE

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 93/00170

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Cl. ⁵ A 61 B 17/60		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ⁵	A 61 B, A 61 F	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	EP, A2, 0 465 158 (MEHDIAN) 08 Januar 1992 (08.01.92), Ansprüche 1-11; Fig. 1-12. --	1-3, 10, 14, 17, 20
X	EP, A1, 0 441 729 (VIGNAUD) 14 August 1991 (14.08.91), Ansprüche 1-7; Fig. 1-3. --	1-3, 10, 14, 17
A	DE, A1, 3 800 052 (HARMS) 13 Juli 1989 (13.07.89), Ansprüche 1-12; Fig. 1-4. --	1, 20
A	DE, A1, 4 110 002 (ULRICH) 21 Mai 1992 (21.05.92), Anspruch. ----	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>¹⁰ * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <div style="text-align: center;">17 Dezember 1993</div>		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts <div style="text-align: center;">21. 01. 94</div>
Internationale Recherchenbehörde <div style="text-align: center;">Europäisches Patentamt</div>		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten <div style="text-align: center;">MIHATSEK e.h.</div>

ANHANG

zum internationalen Recherchen-
bericht über die internationale
Patentanmeldung Nr.

ANNEX

to the International Search
Report to the International Patent
Application No.

ANNEXE

au rapport de recherche inter-
national relatif à la demande de brevet
international n°

PCT/CH 93/00170 SAE 75726

In diesem Anhang sind die Mitglieder
der Patentfamilien der im obenge-
nannten internationalen Recherchenbericht
angeführten Patentedokumente angegeben.
Diese Angaben dienen nur zur Unter-
richtung und erfolgen ohne Gewähr.

This Annex lists the patent family
members relating to the patent documents
cited in the above-mentioned inter-
national search report. The Office is
in no way liable for these particulars
which are given merely for the purpose
of information.

La présente annexe indique les
membres de la famille de brevets
relatifs aux documents de brevets cités
dans le rapport de recherche inter-
national visée ci-dessus. Les renseigne-
ments fournis sont donnés à titre indica-
tif et n'engagent pas la responsabilité
de l'Office.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument Patent document cited in search report Document de brevet cité dans le rapport de recherche	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication	Mitglied(er) der Patentfamilie Patent family member(s) Membre(s) de la famille de brevets	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication
EP A2 465158	08-01-92	CA AA 2046152 EP A3 465158 GB A0 9014817 US A 5217497	05-01-92 18-03-92 22-08-90 08-06-93
EP A1 441729	14-08-91	AU A1 70823/91 CA AA 2035348 EP TD 441729 FI A0 910564 FI A 910564 FR A1 2659546 NO A0 910459 NO A 910459 US A 5176680 FR A2 2657776	15-08-91 09-08-91 15-10-92 06-02-91 09-08-91 20-09-91 06-02-91 09-08-91 05-01-93 09-08-91
DE A1 3800052	13-07-89	DE C0 3884176 EP A1 324022 EP B1 324022 JP T2 2500091 JP B4 5074371 US A 5042982 WO A1 8900028 DE C1 3722590	21-10-93 19-07-89 15-09-93 18-01-90 18-10-93 27-08-91 12-01-89 08-12-88
DE A1 4110002		keine - none - rien	